

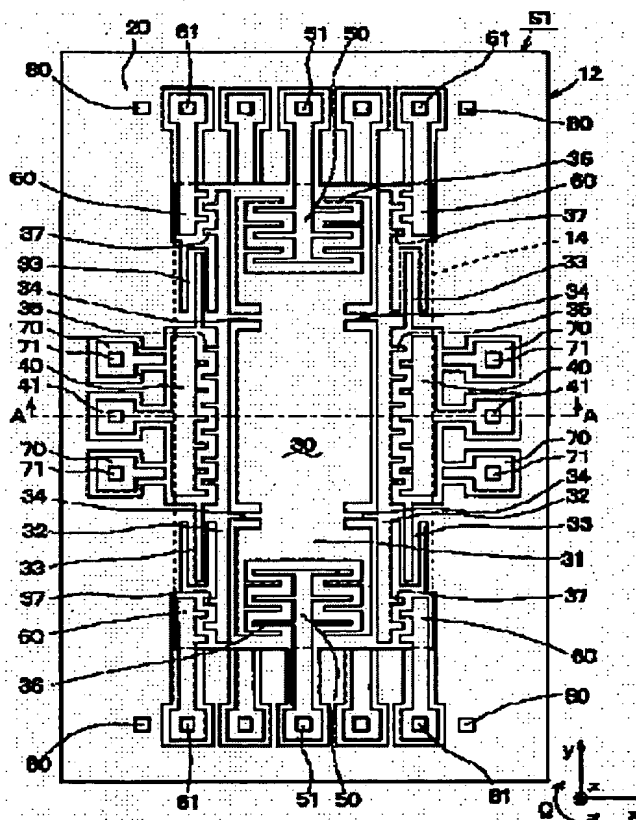
ANGULAR VELOCITY SENSOR

Patent number: JP2002267450
Publication date: 2002-09-18
Inventor: HIGUCHI YUJI
Applicant: DENSO CORP
Classification:
- International: G01C19/56; G01P9/04; H01L29/84
- european:
Application number: JP20010067007 20010309
Priority number(s):

Abstract of JP2002267450

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively cancel a runaround driving signal appearing as a noise on a monitor/detection signal in an oscillation type angular velocity sensor.

SOLUTION: The angular velocity sensor S1 has an SOI substrate 10 having a second silicon substrate 12 on which a weight 30 capable of oscillating in mutually perpendicular directions x, y, a driving electrode 40 for applying a driving signal to the weight 30, a monitor electrode 60 for detecting a monitor signal for the driving oscillation of the weight 30, and a detection electrode 50 for detecting a detection signal in application of an angular velocity are formed. An electrode 70 for applying a signal in reverse phase to the driving signal is formed near the detection electrode 40 on the second silicon substrate 12, thereby canceling noise components appearing on the monitor signal and the detection signal due to driving signal.



(19) 日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-267450
(P2002-267450A)

(43) 公開日 平成14年9月18日(2002.9.18)

(51) IntCl ⁷	識別記号	PI
G01C 19/58		G01C 19/58
G01P 9/04		G01P 9/04
H01L 29/84		H01L 29/84
		2F105
		4M112
		Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 OL (全 6 項)

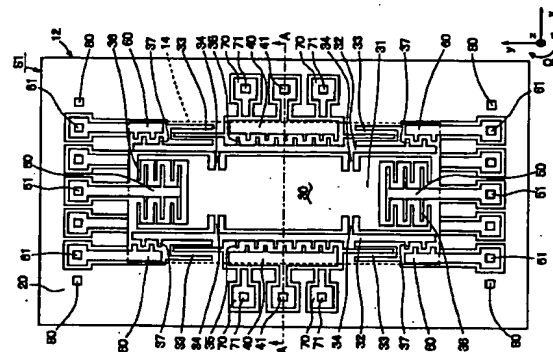
(21) 出願番号	特開2001-67007(P2001-67007)	(71) 出願人	000004280 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成13年3月9日(2001.3.9)	(72) 発明者	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 樋口 祐史 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社 デンソー内 (74) 代理人
			100100022 弁護士 伊藤 洋二 (外2名) Fターム(参考) 2F105 B003 C004 C003 C005 4M112 A002 B407 C403 C404 C405 C411 C413

(54) 【発明の名称】 角速度センサ

(57) 【要約】

【課題】 振動型の角速度センサにおいて、モニタ・検出信号にノイズとして現れる回り込み駆動信号を効率的にキャンセルできるようにする。

【解決手段】 角速度センサS1は、SOI基板10を有し、その第2シリコン基板12には、相直交するx方向及びy方向へ振動可能な振動部30と、この振動部30への駆動信号印加用の駆動電極40と、振動部30の駆動に對するモニタ信号検出用のモニタ電極60と、角速度印加時の検出信号の検出用の検出電極50とが形成されている。ここで、第2シリコン基板12のうちの駆動電極40の近傍に、駆動信号とは逆相の信号を印加するたための逆相信号用電極70を形成し、この逆相信号用電極70からの信号によって、モニタ信号及び検出信号へ現れる駆動信号によるノイズ成分をキャンセルする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体基板(12)に、第1の方向(x)及びこの第1の方向と直交する第2の方向(y)へ振動可能な振動部(30)と、

この振動部を前記第1の方向へ駆動振動させるために前記振動部に周期的に電圧を印加するための駆動電極(40)と、

前記振動部の前記第1の方向への駆動振動をモニタし、モニタ信号を検出するためのモニタ電極(60)と、

前記駆動振動のもと前記第1及び第2の方向と直交する軸(2)回りに角速度が印加されたときに発生する前記振動部の前記第2の方向への振動を、検出信号として検出するための検出電極(50)と、を形成した角速度センサにおいて、

前記半導体基板のうちの前記駆動電極の近傍には、前記駆動信号とは逆相の信号を印加するための逆相信号用電極(70)が形成されており、

この逆相信号用電極からの信号によって、前記モニタ信号及び前記検出信号へ現れる前記駆動信号によるノイズ成分をキャンセルするようにしたことを特徴とする角速度センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、静電気力による振動子(振動部)の振動を利用した振動型の角速度センサに関する。

【0002】

【従来の技術】 この種の角速度センサは、一般に、半導体基板上に、第1の方向及びこの第1の方向と直交する第2の方向へ振動可能な振動部と、この振動部を第1の方向へ駆動振動させるために振動部に駆動信号を印加する駆動電極と、振動部の第1の方向への駆動振動をモニタしモニタ信号として検出するモニタ電極と、駆動振動のもと第1及び第2の方向と直交する軸回りに角速度が印加されたときに発生する振動部の第2の方向への振動を、検出信号として検出する検出電極とが形成されたものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明者は上記従来の振動型の角速度センサについて、試作検討を行った。図4は、この試作品の縦断平面図である。この試作品は、2枚のシリコン基板が酸化膜を介して貼り合わされたSOI(シリコンオンインシュレータ)基板を用い、周知の半導体製造技術を用いて作ることができる。

【0004】 図4には、一方のシリコン基板(半導体基板)12の平面形状が示されており、この一方のシリコン基板12には、溝を形成することにより、各部が形成されている。振動部30は、一方のシリコン基板12を支持する酸化膜及び他方のシリコン基板を部分的に除去することにより形成された開口部14上に、配置されている。

【0005】 振動部30は、図中のx方向へバネ変形可能な駆動梁33及びy方向へバネ変形可能な検出梁34を介して、振動部30の外周の基部20に支持されている。振動部30の外周部と基部20とが対向する部位には、次に述べようような溝状の各電極部が形成されている。

【0006】 即ち、振動部30に駆動信号を印加する駆動電極40と、振動部30のx方向への駆動振動をモニタしモニタ信号として検出するモニタ電極60と、2軸回りに角速度Ωが印加されたときに発生する振動部30のy方向への振動を、検出信号として検出する検出電極50とが形成されている。また、各電極40～60には、それぞれ対応したワイヤボンディング用のパッド41、51、61が形成されている。

【0007】 そして、この図4に示すセンサにおいては、駆動電極40と振動部30の溝部35との間に、振動部30のx方向への共振周波数を持つ交流の電圧を印加し(駆動信号、振動部を一定電圧に、基部に固定された電極の方に交流電圧を印加する)、駆動梁33によって振動部30をx方向へ駆動振動させる。

【0008】 この振動部30の駆動振動のもと、角速度Ωが印加されると、振動部30にはy方向にコリオリ力が発生し、振動部30は検出梁34によってy方向へ振動(検出振動)する。すると、この検出振動によって、検出電極50と振動部30の溝部36との間の静電容量が変化する。この容量変化をチャージアンプ等のC/V変換回路を用いて検出することにより、角速度Ωの大きさを求めることができる。

【0009】 ここで、コリオリ力は、振動部30の振動速度に比例するため、角速度を精度良く検出するために、その振動速度を一定にする必要がある。つまり、モニタ電極60を用いて、このモニタ電極60と振動部30の溝部37との間の容量変化を調べることにし、振動部30の駆動振動の周波数や振幅等をモニタし、駆動信号を調整できるようにしている。

【0010】 とところで、図4に示すような角速度センサにおいては、駆動電極40とモニタ電極60、50との間には、センサパターンの間(溝の間)のフリンジ容量や、各電極に形成したパッド41～61に形成されたボンディングワイヤ間の寄生容量が存在する。

【0011】 モニタ信号や検出信号における容量変化の信号は、極めて小さな容量変化であり(例えば1fF～1aF)、電気的なノイズに非常に敏感である。また、駆動信号のAC成分は、例えば主成分Vと非常に大きいため、これらの寄生容量を要因として発生するカップリングノイズがセンサのモニタ・検出信号のS/N比向上に大きな障害となっている。

【0012】 例えば、図4に示すセンサにおいては、駆動電極用のパッド41とモニタ電極用のパッド61とに、それぞれワイヤボンディングを行うと、両ワイヤがボンディング間に寄生容量が形成され、カップリングが生

